



Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel



Daftar isi

Daftar isi.....	i
Pendahuluan.....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan.....	1
3 Definisi	1
4 Klasifikasi.....	1
5 Syarat mutu	2
6 Cara pengambilan contoh.....	5
7 Cara uji	5
8 Syarat lulus uji	14
9 Syarat penandaan	16
10 Pengemasan.....	16



Pendahuluan

Standar Nasional Indonesia kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel merupakan revisi dari SNI 15-0131-1987.

Standar ini disusun karena :

1. menyesuaikan dengan perkembangan teknologi serta metoda pengujian
2. menunjang ekspor non migas
3. industri kaca mempunyai prospek yang cukup baik di dalam maupun di luar negeri
4. melindungi konsumen

Standar ini disusun berdasarkan hasil pembahasan rapat-rapat teknis, rapat prakonsensus, dan rapat konsensus nasional yang dilaksanakan di Jakarta, dengan melibatkan unsur-unsur yang terkait seperti balai peneliti, produsen, konsumen serta instansi teknis lainnya.



Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel (Revisi SNI 15-0131-1987)

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi acuan, definisi, klasifikasi, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, syarat penandaan dan pengemasan kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel.

2 Acuan

JIS R3206 (1989).

3 Definisi

3.1 Kaca pengaman berwarna maupun tidak, adalah kaca yang apabila pecah tidak akan menimbulkan bahaya bagi orang disekitarnya.

3.2 Kaca pengaman diperkeras adalah kaca yang telah diolah menjadi kaca pengaman dengan suatu proses pemberian pra tegangan, sehingga bila pecah akan berhamburan menjadi kepingan-kepingan kecil yang tidak tajam. Bentuk kaca pengaman ini dapat rata maupun lengkung.

3.3 Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan adalah kaca pengaman yang dalam penggunaannya, digunakan untuk komponen-komponen bangunan, kereta api, kapal laut (kecuali untuk jendela lingkar).

3.4 Kaca pengaman diperkeras untuk panel adalah kaca pengaman yang dalam penggunaannya mengalami pengaruh perubahan suhu yang cukup besar.

4 Klasifikasi

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel digolongkan menjadi 8 golongan menurut tebalnya, yaitu :

- (1) Ketebalan nominal 4 mm
- (2) Ketebalan nominal 5 mm
- (3) Ketebalan nominal 6 mm
- (4) Ketebalan nominal 8 mm
- (5) Ketebalan nominal 10 mm
- (6) Ketebalan nominal 12 mm
- (7) Ketebalan nominal 15 mm
- (8) Ketebalan nominal 19 mm

5 Syarat mutu

5.1 Sifat tampak

Sifat tampak dari kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel bila diuji sesuai dengan butir 7.1. harus memenuhi syarat sesuai dengan tabel 1.

Tabel 1. Jenis sifat tampak yang diijinkan

Jenis sifat tampak	Persyaratan
Retak-retak	Tidak boleh ada
Serpihan	Tidak boleh ada serpihan yang panjang dan lebarnya melebihi tebal kaca.
Titik noda dan goresan	Noda dan goresan yang mengurangi kegunaan kaca tidak boleh ada.
Panjang gelembung < 3 mm ≤ 3 mm	Tidak boleh ada 1 buah/300 mm x 300 mm

5.2 Toleransi tebal

Tebal dari kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel bila diuji sesuai dengan butir 7.2 harus memenuhi syarat sesuai dengan tabel 2

Tabel 2. Toleransi tebal

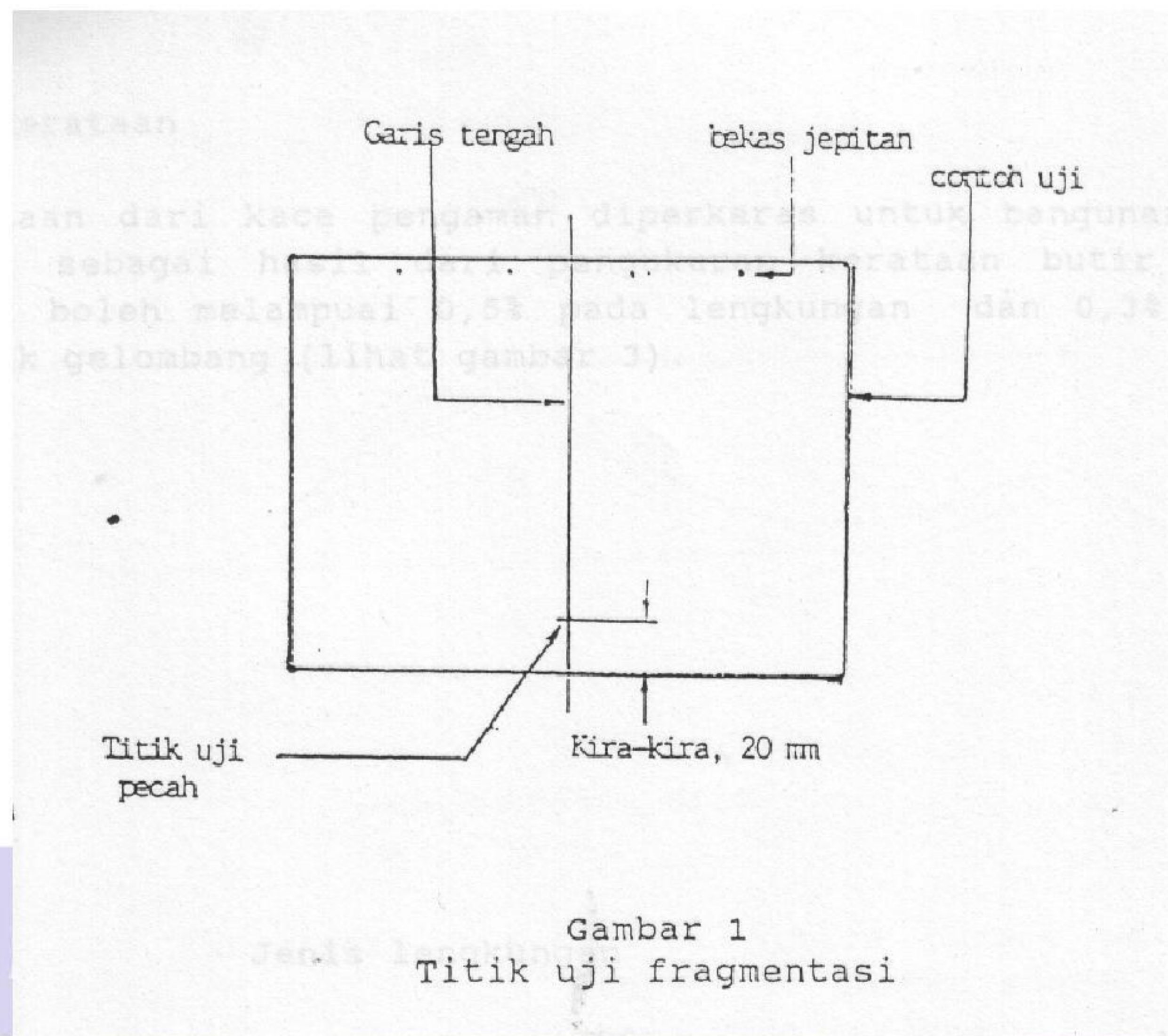
Tebal nominal	Toleransi
4	± 0,3
5	
6	
8	+ 1 - 0,9
10	
12	
15	
19	± 1,5

5.3 Fragmentasi

Kaca pengaman di perkeras untuk bangunan dan panel bila diuji sesuai butir 7.3 harus memenuhi ketentuan sebagai berikut .

- (1) Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel (tebal 4 mm) apabila diuji fragmentasinya menurut cara uji butir 7.3. (1) maka berat pecahan terbesar pada masing-masing contoh uji maksimum 4,25 gram, atau mengikuti ketentuan untuk kaca tebal 5 mm atau lebih (2).
- (2) Dalam hal tebal 5 mm atau lebih, bila diuji fragmentasinya menurut cara uji butir. 7.3.

(2), maka jumlah pecahan terbesar dalam luasan 50 x 50 mm minimum 40 butir.



5.4 Kejut suhu

Kaca pengaman di perkeras untuk panel harus tahan terhadap kejut suhu, menurut cara uji 7.4 dengan $\Delta t \geq 165^{\circ}\text{C}$.

5.5 Ketahan benturan

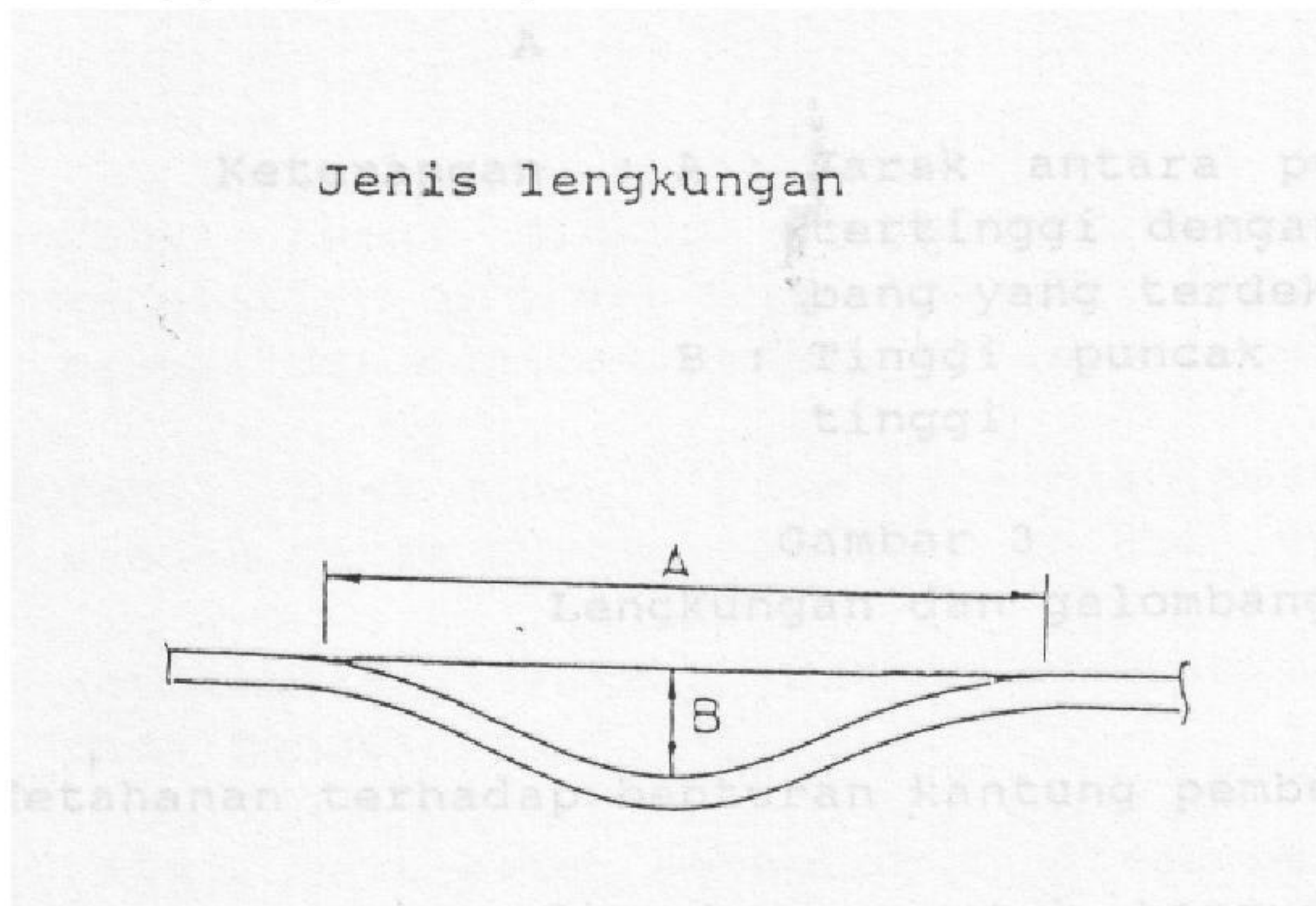
Kaca pengaman di perkeras untuk bangunan dan panel harus tidak pecah jika diuji sesuai butir 7.5 dengan ketinggian bola seperti pada tabel 3.

Tabel 3

Ukuran tebal kaca (mm)	Ketinggian jatuhnya bola (m)
4	2
5	2,5
6	3,0
8	3,5
10	4,0
12	4,0
15 dan 19	4,5

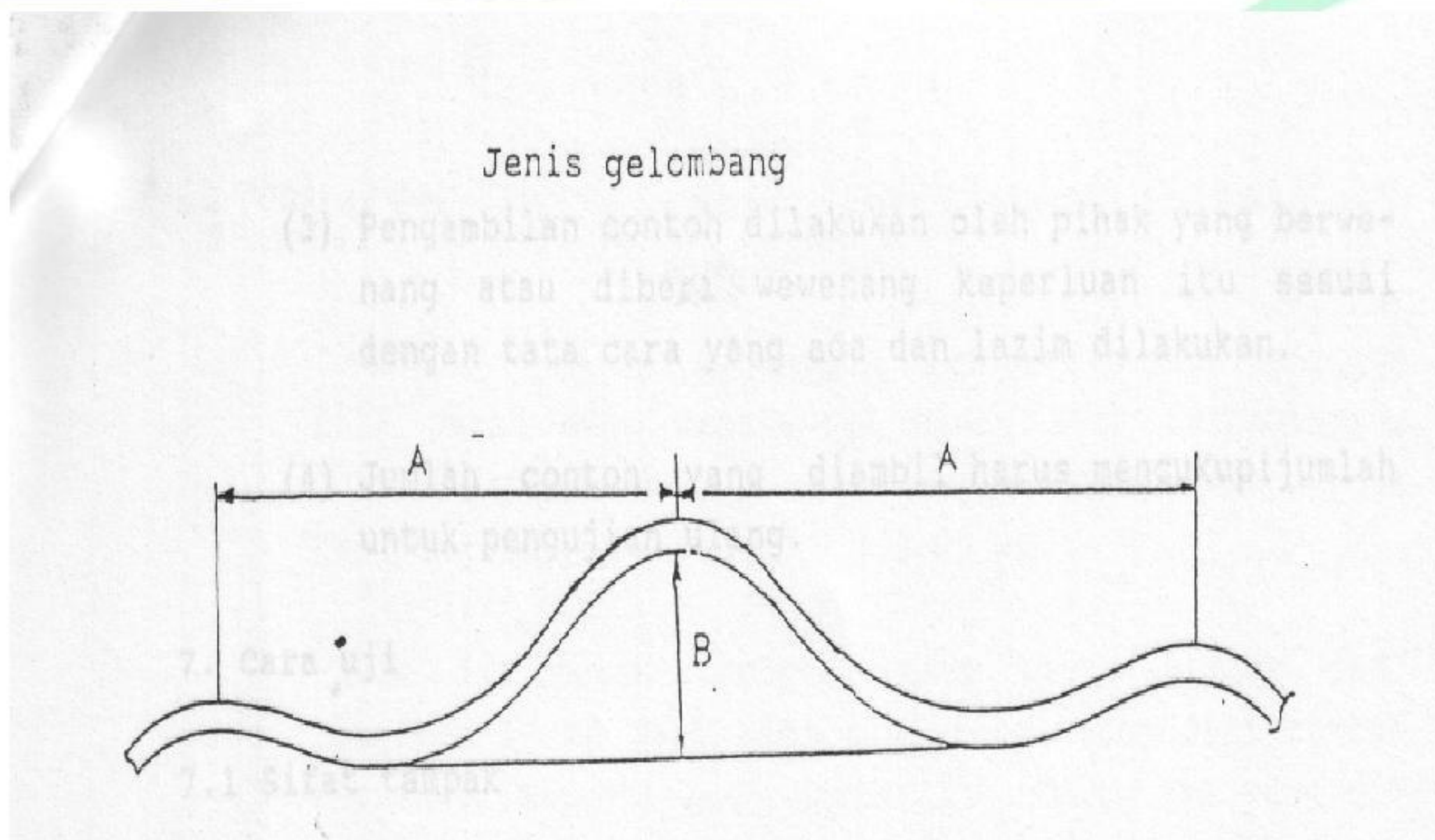
5.6 Kerataan

Kerataan dari kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel sebagai hasil dari pengukuran kerataan butir 5.6, tidak boleh melampaui 0,5% pada lengkungan dan 0,3% pada bentuk gelombang (lihat gambar 3).



$$\frac{B}{A} \times 100\% \leq 0,5\%$$

Keterangan : A : Panjang tali busur lengkungan
B : Tinggi atau dalamnya lengkungan (busur)



$$\frac{B}{A} \times 100\% \leq 0,3\%$$

Keterangan : A : Jarak antara puncak gelombang tertinggi dengan puncak gelombang yang terdekat
B : Tinggi puncak gelombang tertinggi

Gambar 3 Lengkungan dan gelombang

5.7 Ketahanan terhadap benturan kantung pembentur

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan tidak boleh pecah oleh benturan dari ketinggian 120 cm atau bila pecah jumlah 10 pecahan terbesar tidak boleh melebihi berat kaca dengan luasan 65 cm².

6 Cara pengambilan contoh

- (1) Banyaknya contoh yang harus diuji, harus dapat mewakili tanding yang akan dinilai.
- (2) Cara pengambilan contoh diserahkan pada persetujuan antara pembuat dan pemakai atau pihak-pihak yang berkepentingan dalam transaksi yang akan dilakukan.
- (3) Pengambilan contoh dilakukan oleh pihak yang berwenang atau diberi wewenang keperluan itu sesuai dengan tata cara yang ada dan lazim dilakukan.
- (4) Jumlah contoh yang diambil harus mencukupi jumlah untuk pengujian ulang.

7 Cara uji

7.1 Sifat tampak

Pengujian sifat tampak dilakukan dengan kasat mata pada jarak 50 cm dari permukaan contoh uji (tanpa bantuan alat optik) pada tempat dengan kuat penerangan antara 100 - 200 lument/m².

7.2 Tebal

- Tebal harus diukur dengan mikrometer yang mempunyai ketelitian minimum 0,01 mm dan hasilnya dibulatkan sampai dua desimal dalam satuan milimeter.
- Tebal kaca diukur pada tiap-tiap pertengahan sisinya dengan jarak kurang lebih 10 mm dari tepi.

Ketelitian dinyatakan dengan membulatkan desimal kedua pada pengukuran.

- Nilai rata-rata pengukuran dikurangi dengan ukuran nominal adalah toleransi ukuran tebal.
- Tentukan nilai tebal rata-rata dari keseluruhan contoh, nilai rata-rata minimum, nilai rata-rata maksimum dan toleransi.

7.3 Fragmentasi

(1) Tebal 4 mm

Contoh uji kaca pengaman diperkeras ukuran 300 x 300 mm untuk bangunan dan panel 4mm diuji sesuai cara uji untuk ketahanan benturan butir 7.5 sampai ketinggian tertentu (>2mm) yang mengakibatkan kaca pecah.

(2) Tebal 5 mm atau lebih

- Contoh uji harus dibungkus sedemikian rupa sehingga bila pecah maka pecahannya tidak akan berhamburan. Contoh uji harus dipecahkan dengan menggunakan baja berujung tajam, radius $0,2 \pm 0,05$ mm,

- Titik uji pecah terletak pada garis tengah dan berjarak 20 mm dari tepi sisi terpanjang dari contoh tersebut, seperti pada gambar 1, untuk kaca yang diperkeras dengan cara penggantungan, titik uji pecah terletak pada daerah yang berseberangan dengan bekas jepitan.
- Jumlah pecahan kaca dihitung dalam daerah 50 x 50 mm yang pecahan-pecahannya paling besar, kecuali untuk daerah yang berada pada jarak 80 mm sekeliling titik uji pecah.
- Pecahan pada tepi bujur sangkar harus dihitung sebagai setengah dari pecahan-pecahan yang dipilih.

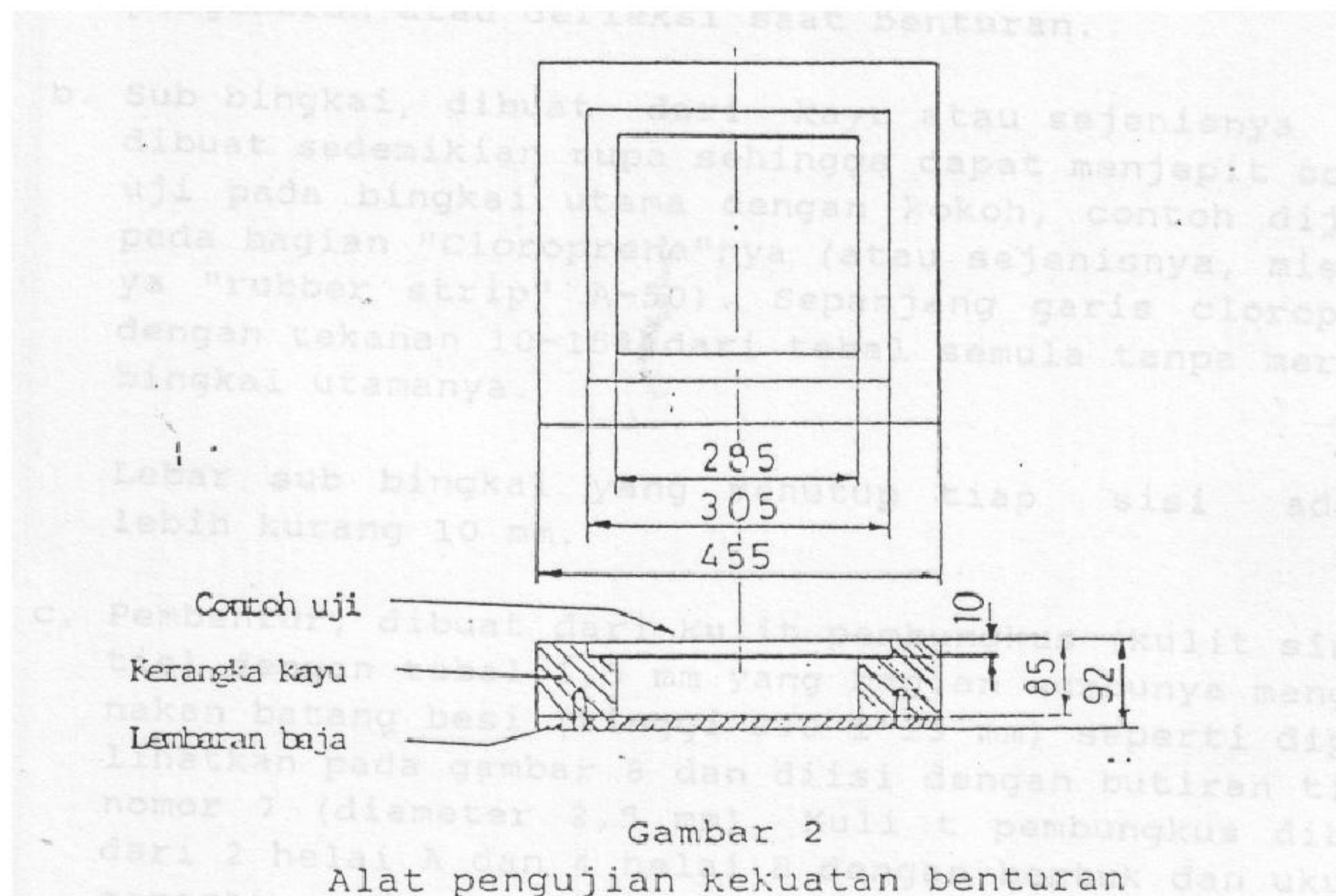
7.4 Kejut suhu

- Ukur suhu air yang akan digunakan untuk pendinginan
- Panaskan kaca panel sampai selisih suhunya tidak kurang dari 165°C dari air untuk pendinginan, kemudian segera aliri air paling lambat 5 detik sejak pemanasan.
- Arahkan air dingin itu pada bagian pusat panel dari suatu tabung dengan diameter dalam 5 mm, yang ujungnya 152 mm di atas pusat panel yang diuji, gunakan minimum 1 liter air dingin (suhu ruang) pada suatu kecepatan tidak kurang dari 10 ml per detik.

7.5 Ketahanan benturan

- (1) Contoh uji harus disangga dengan suatu kerangka kayu yang keras seperti pada Gambar 2, untuk menjaga agar permukaan kaca tetap pada kedudukan horizontal pada saat benturan.
- (2) Suatu bola baja seberat 225 ± 5 gram yang permukaannya halus, dengan diameter kira-kira 38 mm, ditempatkan pada ketinggian seperti yang disyaratkan pada Tabel 3, harus dijatuhkan bebas, dimana titik jatuhnya diusahakan sedekat mungkin dengan pusat contoh uji.

Uji benturan ini hanya dikenakan satu kali saja pada permukaan kaca, pada suhu kamar.



7.6 Kerataan

- Kerataan harus diukur dengan suatu penggaris yang lurus yang diterapkan pada contoh yang berdiri tegak. Dalam hal adanya lengkungan, kerataan dinyatakan dalam persen perbandingan antara tingginya lengkungan dengan panjang lengkungan tersebut.
- Dalam hal adanya gelombang, kerataan dinyatakan dalam persen perbandingan antara tinggi gelombang terbesar dengan jarak antara puncak gelombang tersebut dengan puncak gelombang yang terdekat.

7.7 Ketahanan terhadap benturan kantung pembentur

- a. Bingkai (gambar 4) harus dibuat sedemikian rupa sehingga tidak terjadi penggeseran dan pembengkokan selama pengujian. Struktur bingkai harus dibuat dari baja kanal dengan ukuran tinggi 100 mm atau sejenisnya yang mempunyai kekuatan dan rigiditas sama atau lebih besar.
Bingkai ini harus dibaut ke lantai dan berikan penyangga (lihat gambar 4, 5 dan 6) untuk mencegah pergeseran atau defleksi saat benturan.
- b. Sub bingkai, dibuat dari kayu atau sejenisnya yang dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menjepit contoh uji pada bingkai utama dengan kokoh, contoh dijepit pada bagian "Cloroprene"-nya (atau sejenisnya, misalnya "rubber strip" A-50). Sepanjang garis clorophene dengan tekanan 10-15% dari tebal semula tanpa merubah bingkai utamanya.
Lebar sub bingkai yang menutup tiap sisi adalah lebih kurang 10 mm.
- c. Pembentur, dibuat dari kulit pembungkus (kulit sintetis) dengan tebal 1,5 mm yang bagian sumbunya menggunakan batang besi (tinggi 330 ± 13 mm) seperti diperlihatkan pada gambar 8 dan diisi dengan butiran timah nomor 7 (diameter 2,5 mm). Kulit pembungkus dibuat dari 2 helai A dan 4 helai B dengan bentuk dan ukuran seperti gambar 9, dijahit kuat satu sama lainnya, sisakan celah sepanjang 175 mm untuk

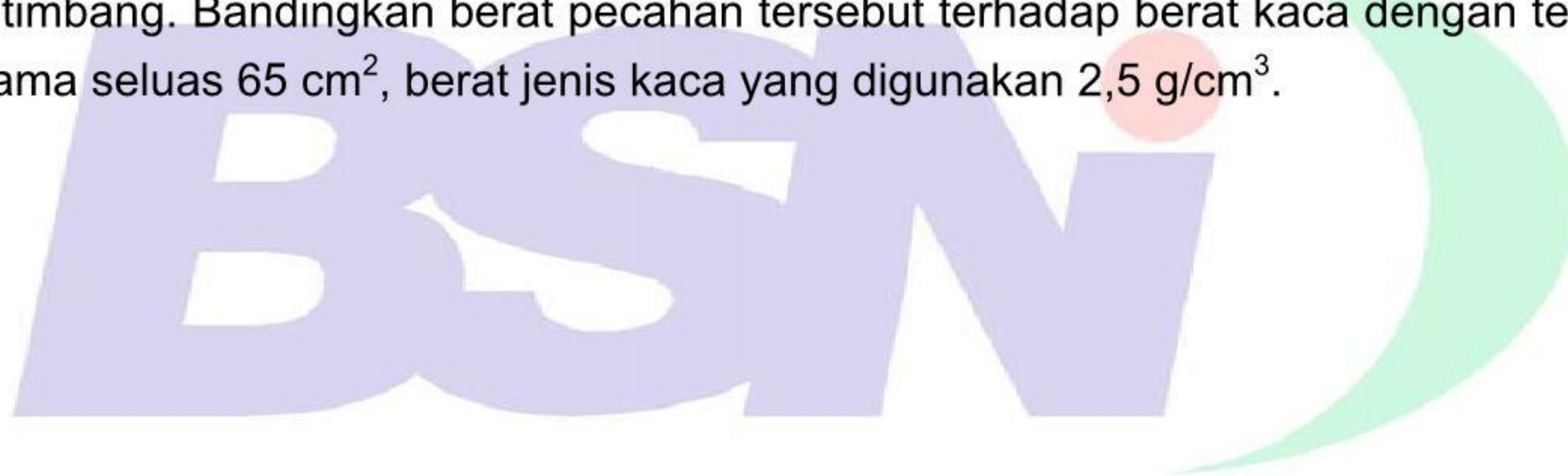
memasukkan butiran timah hitam. Lubang renda harus dimasukan pada sisi celahnya dengan penutupnya dengan sarung kulit.

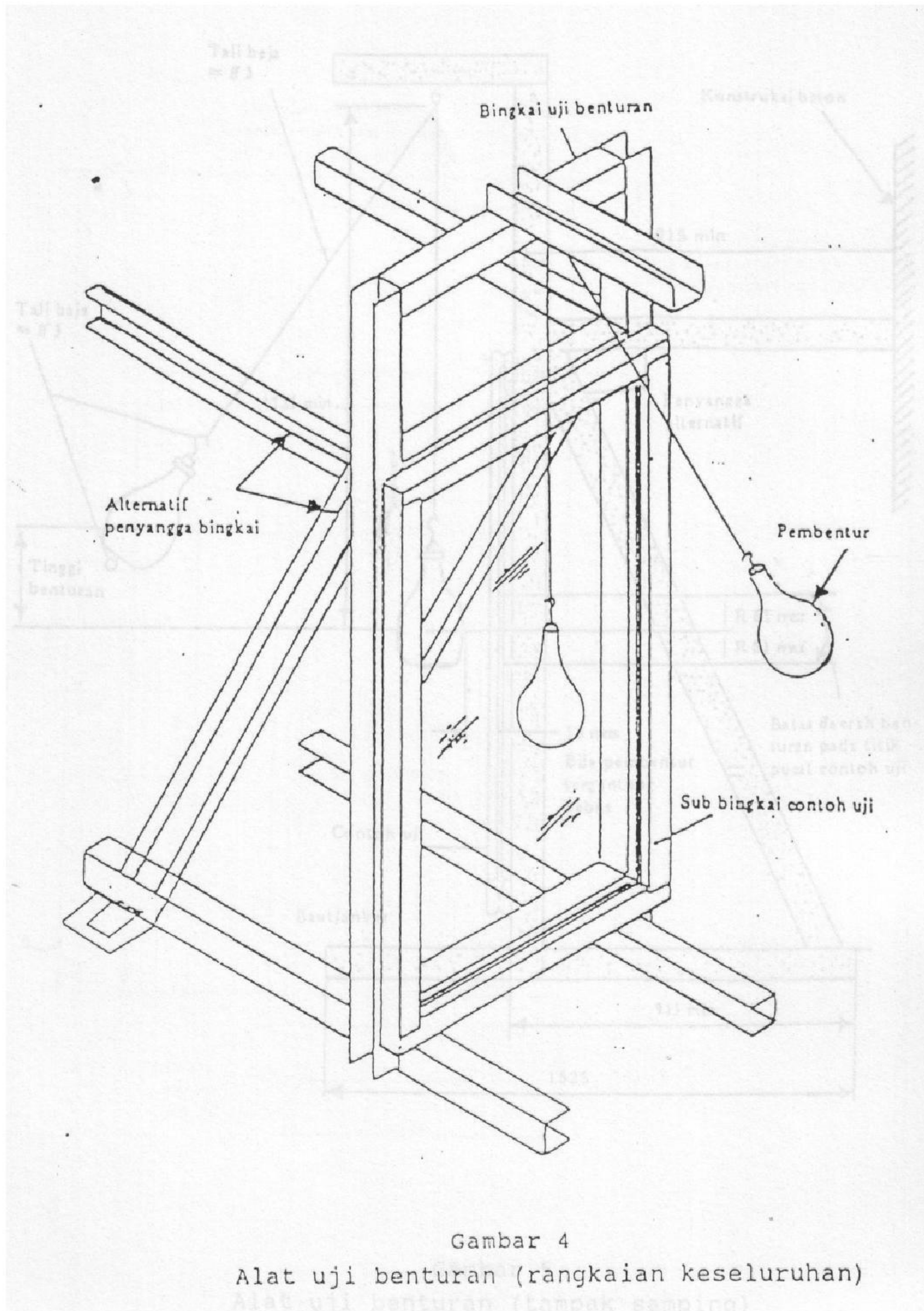
Bagian luar kulit pembungkus dibalut seluruhnya dengan pita filamen polyester atau sejenisnya (misalnya "*glass fiber reinforced adhesive tape*") dengan lebar 12 mm dan tebal 0,15 mm secara melintang dan saling bertumpangan (*over lapping*). Bagian lehernya ditutup dengan klem yang dibaut. Berat keseluruhan pembentur adalah $45 \pm 0,1$ kg.

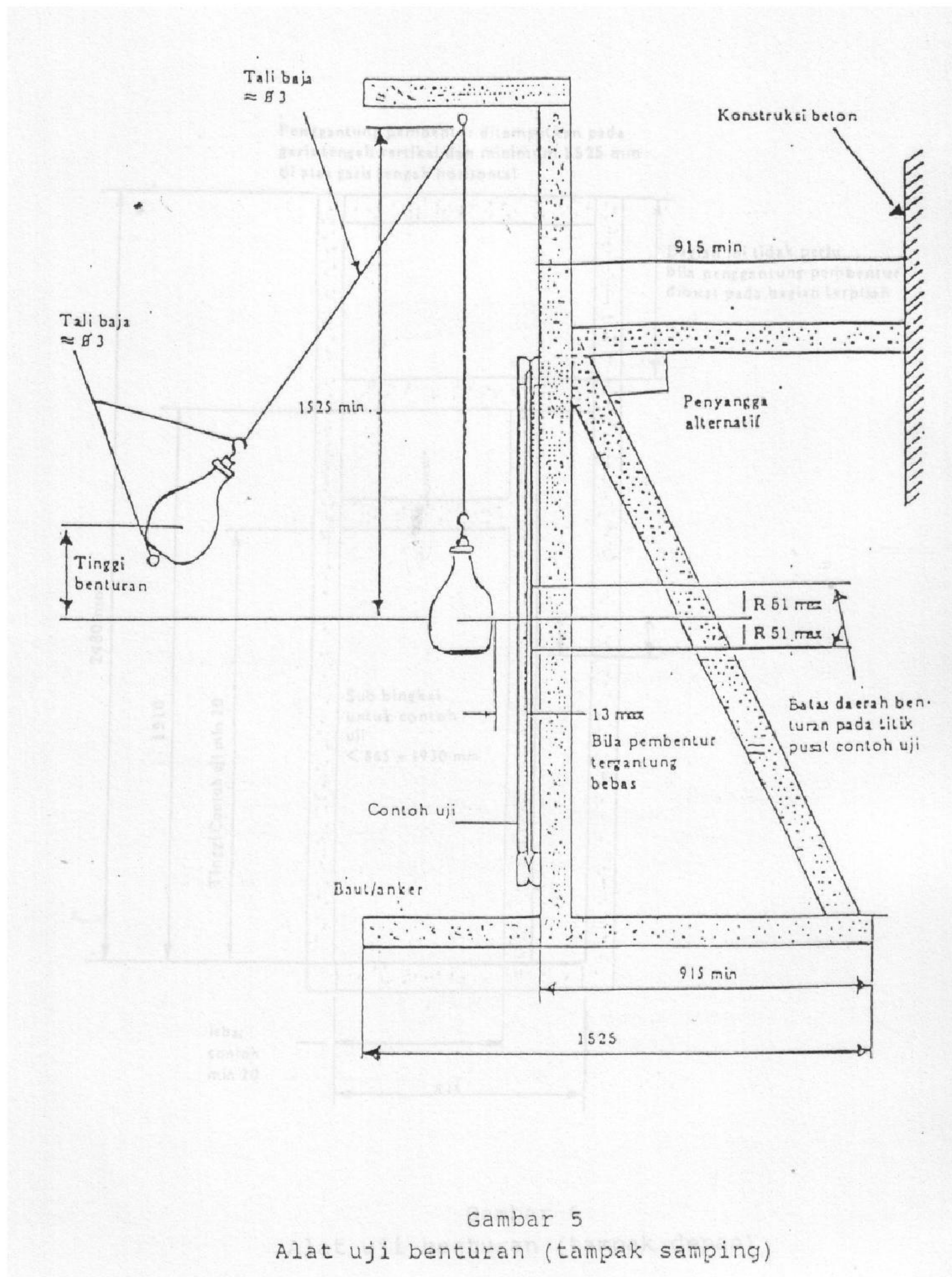
(2) Cara kerja

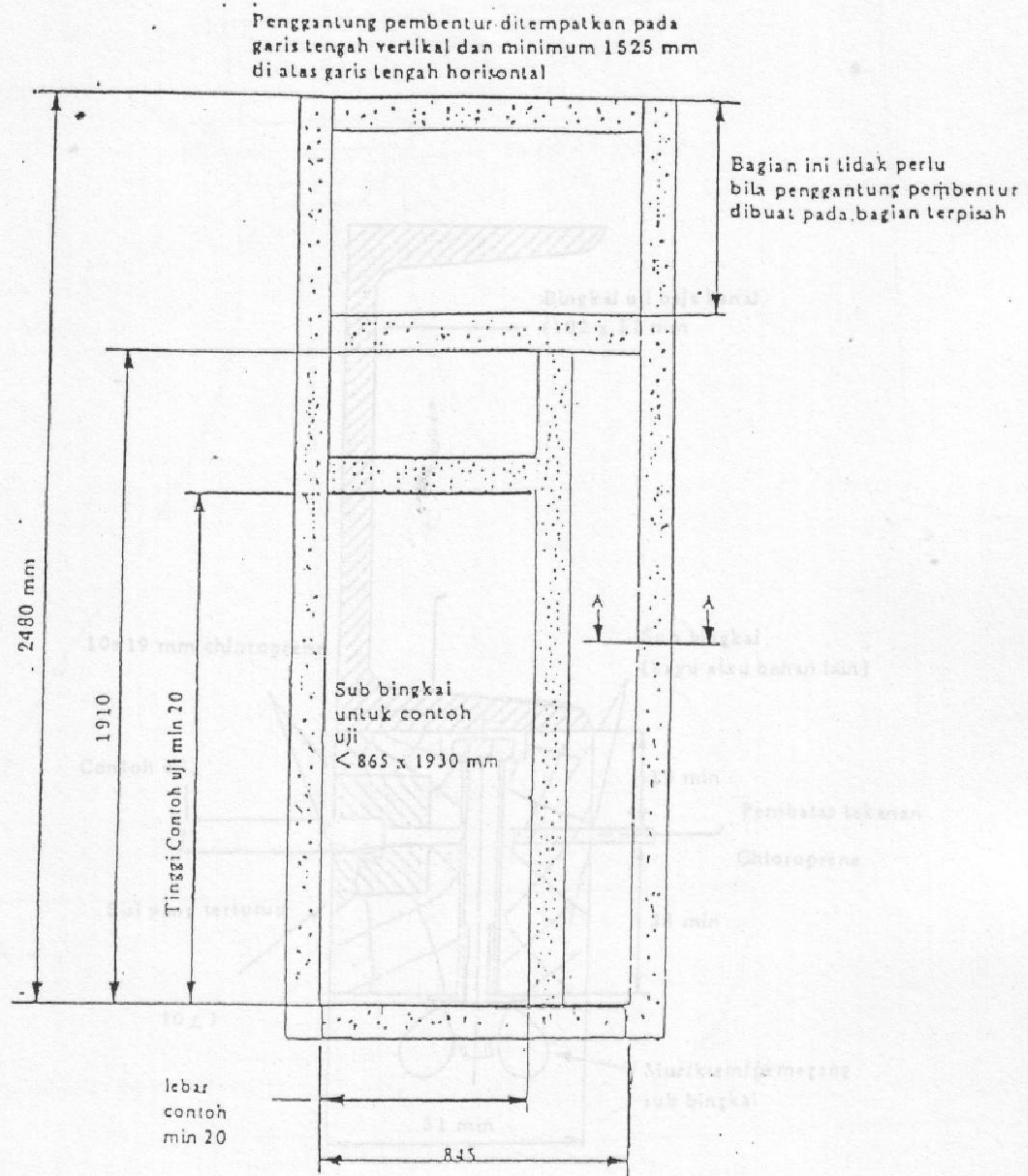
Tempatkan contoh uji pada bingkai, jepit dengan sub bingkai dan kencangkan. Periksa jarak antara diameter terbesar pembentur dalam keadaan tergantung bebas dengan contoh uji maksimum 13 mm pada radius 51 mm dari titik pusat contoh uji (gambar 5). Naikkan pembentur (ketinggian diukur dari pusat diameter terbesar dengan garis horizontal) 30 cm, lepaskan pembentur hingga berayun bebas dan membentur contoh uji, bila contoh uji tidak pecah naikan tinggi benturan 75 cm kemudian 120 cm.

Bila contoh uji pecah pada ketinggian 30 cm, 75 cm atau 120 cm seperti tersebut diatas kumpulkan 10 butir pecahan terbesar dalam waktu kurang dari 5 menit dan ditimbang. Bandingkan berat pecahan tersebut terhadap berat kaca dengan tebal yang sama seluas 65 cm^2 , berat jenis kaca yang digunakan $2,5 \text{ g/cm}^3$.

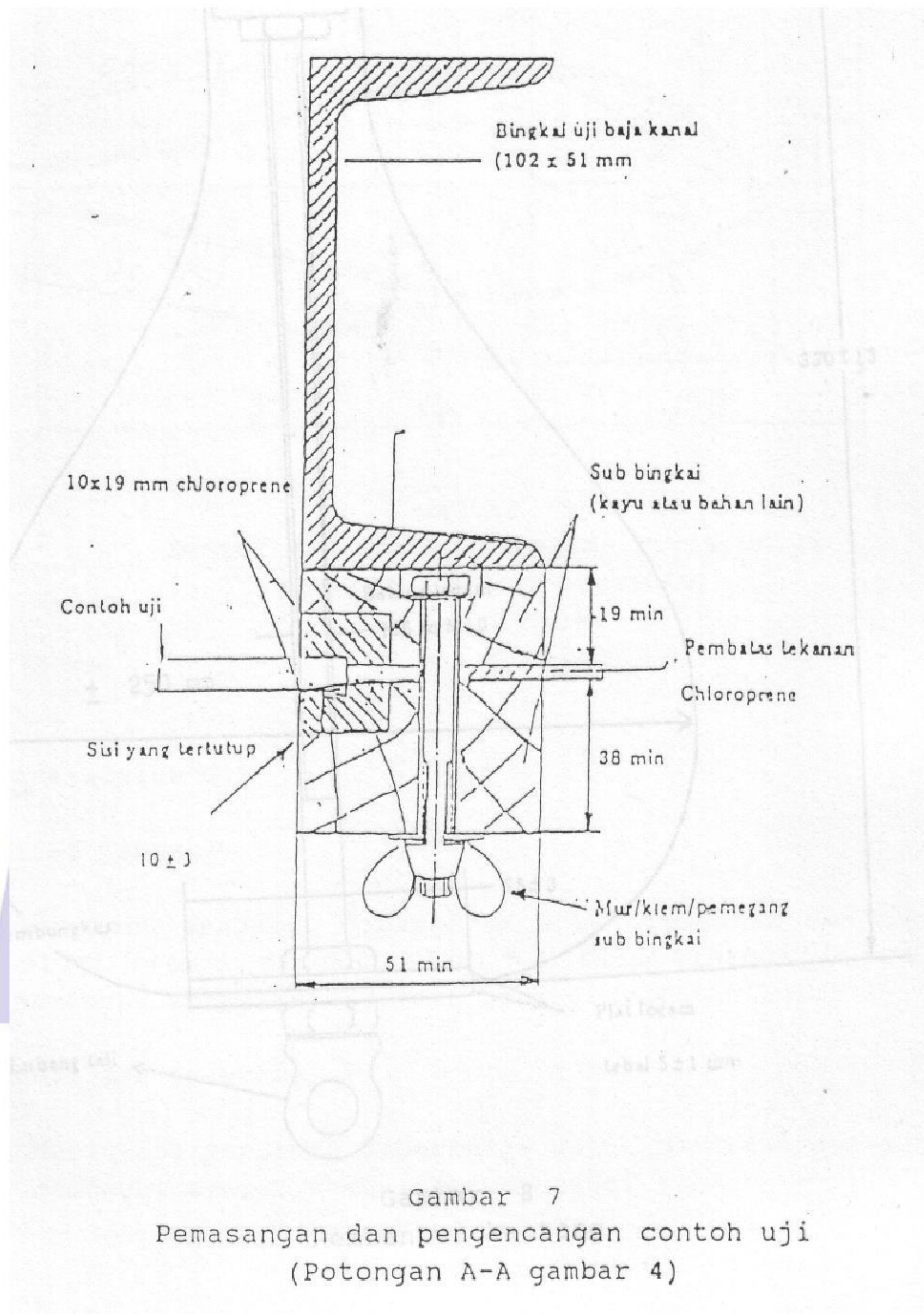






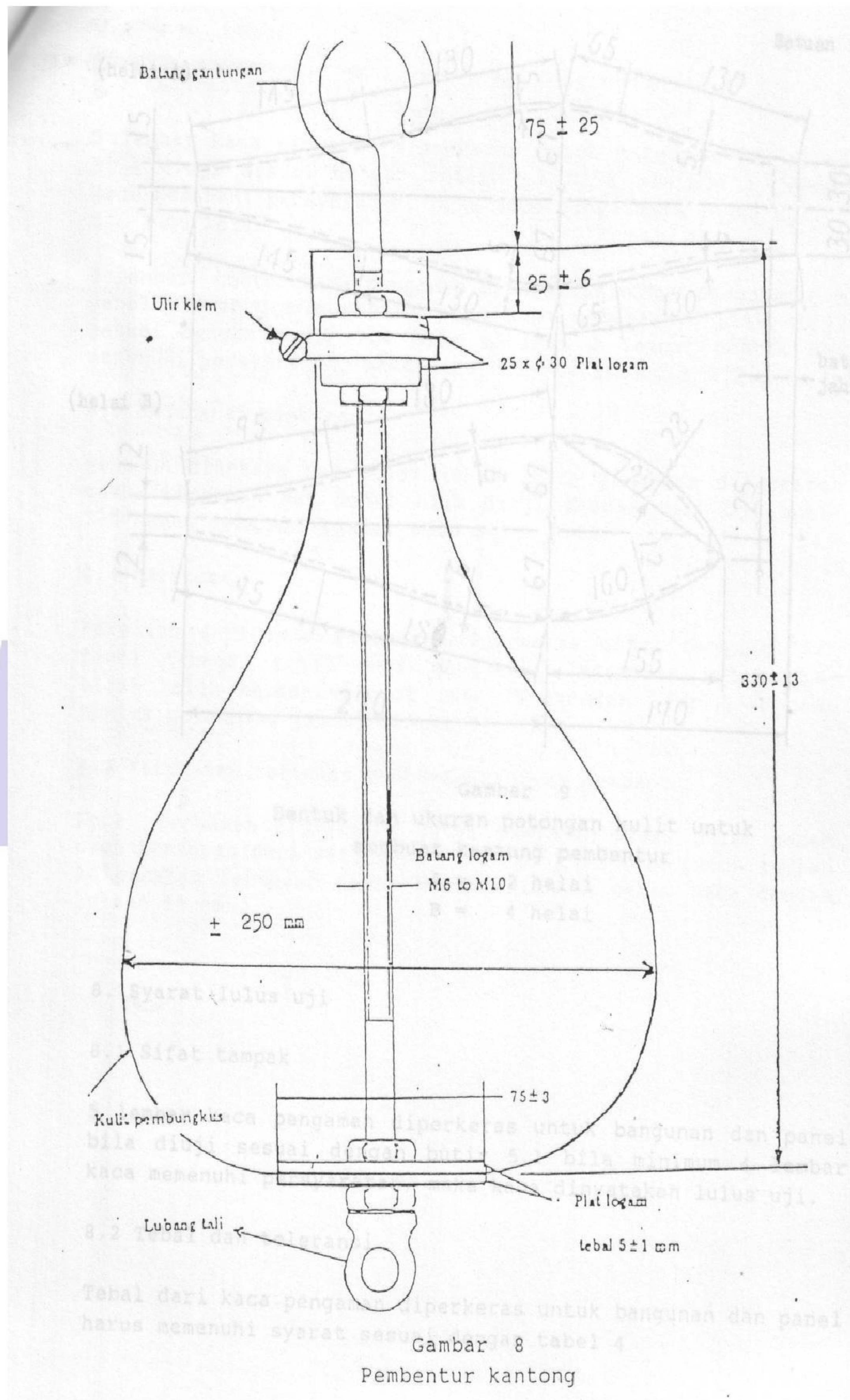


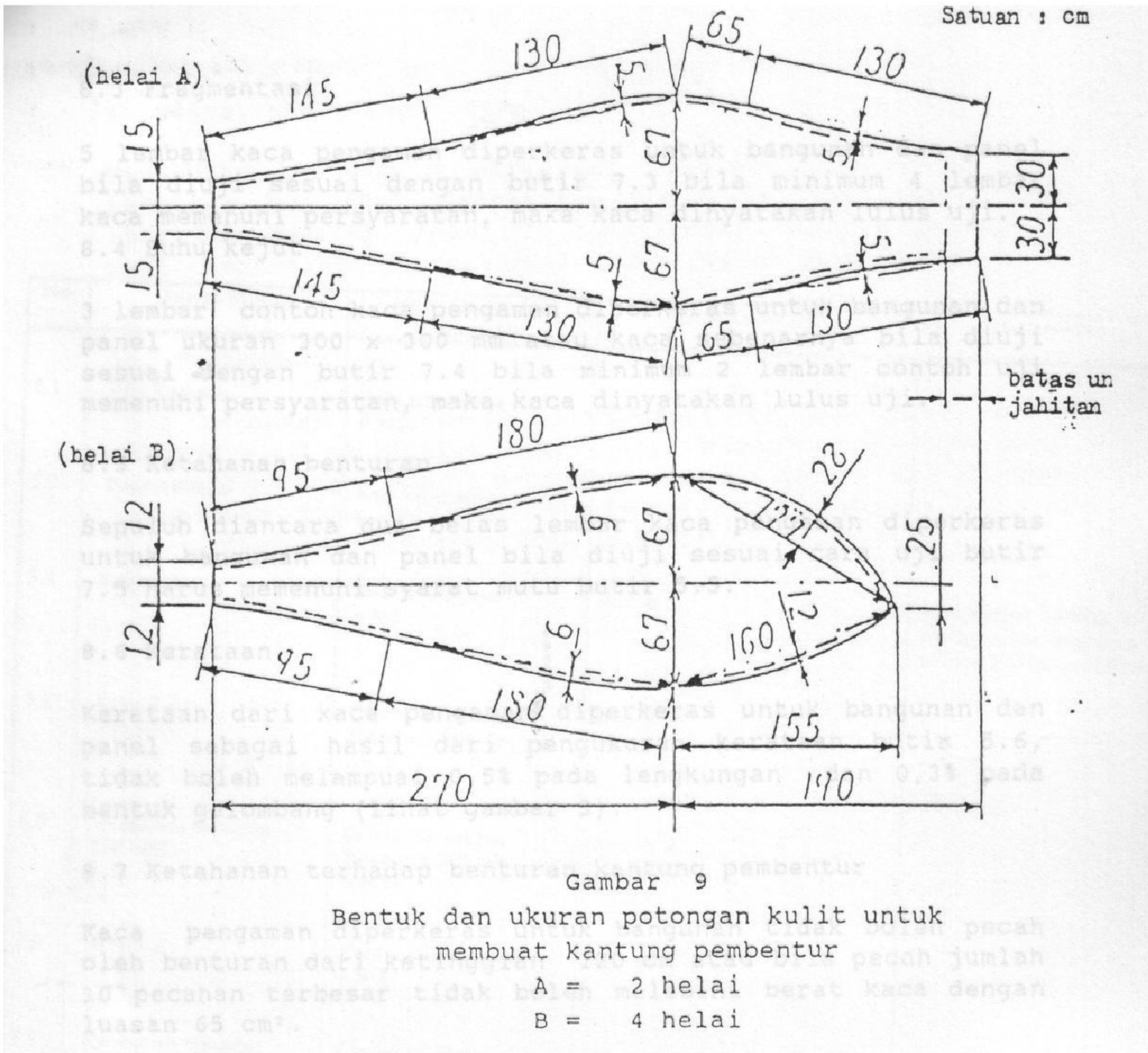
Gambar 6
Alat uji benturan (tampak depan)



Gambar 7

Pemasangan dan pengencangan contoh uji
(Potongan A-A gambar 4)





8 Syarat lulus uji

8.1 Sifat tampak

5 lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel bila diuji sesuai dengan butir 5.1 bila minimum 4 lembar kaca memenuhi persyaratan, maka kaca dinyatakan lulus uji.

8.2 Tebal dan toleransi

Tebal dari kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel harus memenuhi syarat sesuai dengan tabel 4

8.3 Fragmentasi

5 lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel bila diuji sesuai dengan butir 7.3 bila minimum 4 lembar kaca memenuhi persyaratan, maka kaca dinyatakan lulus uji.

8.4 Suhu kejut

3 lembar contoh kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel ukuran 300 x 300 mm atau kaca sebenarnya bila diuji sesuai dengan butir 7.4 bila minimum 2 lembar contoh uji memenuhi persyaratan, maka kaca dinyatakan lulus uji.

8.5 Ketahanan benturan

Sepuluh diantara dua belas lembar kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel bila diuji sesuai cara uji butir 7.5 harus memenuhi syarat mutu butir 5.5.

8.6 Kerataan

Kerataan dari kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel sebagai hasil dari pengukuran kerataan butir 5.6, tidak boleh melampaui 0,5% pada lengkungan dan 0,3% pada bentuk gelombang (lihat gambar 3).

8.7 Ketahanan terhadap benturan kantung pembentur

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan tidak boleh pecah oleh benturan dari ketinggian 120 cm atau bila pecah jumlah 10 pecahan terbesar tidak boleh melebihi berat kaca dengan luasan 65 cm².

Tabel 4. Syarat lulus uji

No.	Syarat mutu	Jenis dan jumlah contoh uji	Syarat lulus uji	Keterangan
5.1	Sifat tampak	Kaca sebenarnya n = 5	Acc ≤ 1	Untuk tebal 4 mm dapat menggunakan contoh uji ukuran 300 mm x 300 mm
5.2	Toleransi tebal	Kaca sebenarnya n = 5	Acc = 0	
5.3	Fragmentasi	Kaca sebenarnya n = 5 Contoh uji ukuran 300 mm x 300 mm n = 3	Acc ≤ 1	
5.4	Kejut suhu 300 x 300	Contoh uji ukuran 300 mm x 300 mm n = 12	Acc ≤ 1	
5.5	Ketahanan benturan 300 x 300	Kaca sebenarnya n = 5 Contoh uji ukuran 865 = 3 mm x	Acc ≤ 3	Bila kemampuan maksimum yang dapat diproduksi lebih kecil dari ukuran tersebut, gunakan contoh uji ukuran maksimum yang mampu diproduksi.
5.6	Kerataan	1930 = 3 mm n = 4	Acc = 0	
5.7	Ketahanan terhadap benturan kantung pembentur		Acc = 0	

9 Syarat penandaan

Penandaan terhadap produk kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel diserahkan atas persetujuan antara pembuat dan pemakai. Apabila dikehendaki adanya penandaan, maka tanda-tanda itu meliputi simbol/merek perusahaan.

10 Pengemasan

Kaca pengaman diperkeras untuk bangunan dan panel harus dikemas dalam peti/palet yang kuat, dengan menggunakan bahan peredam getaran atau benturan yang baik dan disusun sedemikian rupa sehingga dapat dihindari adanya gesekan antara lembaran-lembaran kaca tersebut.

